

## Device and method for detecting measured data specific to the body.

Patent Number: EP0653718  
Publication date: 1995-05-17  
Inventor(s): MUELLER PETER (DE); SEBASTIANI OSCAR (DE)  
Applicant(s): MUELLER & SEBASTIANI ELEK GMBH (DE)  
Requested Patent: EP0653718, A3  
Application Number: EP19940117681 19941109  
Priority Number(s): DE19934339188 19931116  
IPC Classification: G06F19/00  
EC Classification: A61B5/0432B, G06F17/40, G06F19/00A1  
Equivalents: DE4339188  
Cited patent(s): EP0512667; US5205295

---

### Abstract

---

The invention relates to a portable device and a method for detecting body-specific measurement data, in particular ECG and/or blood-pressure measuring devices, with a measurement receiver delivering the measurement data, a hard disk which receives the measurement data and is insensitive to vibrations, a unit for outputting and/or displaying the detected measurement data and a control unit which controls the detection.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 653 718 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94117681.0**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **G06F 19/00**

(22) Anmeldetag: **09.11.94**

(30) Priorität: **16.11.93 DE 4339188**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**17.05.95 Patentblatt 95/20**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE**

(71) Anmelder: **Müller & Sebastiani  
Elektronik-GmbH  
Heighofstrasse 1  
D-81377 München (DE)**

(72) Erfinder: **Müller, Peter  
Georgenstrasse 126  
D-80798 München (DE)  
Erfinder: Sebastiani, Oscar  
Klenzestrasse 81  
D-80469 München (DE)**

(74) Vertreter: **Dipl.-Phys.Dr. Manitz Dipl.-Ing.  
Finsterwald Dipl.-Ing. Grämkow  
Dipl.-Chem.Dr. Heyn Dipl.-Phys. Rotermund  
Morgan B.Sc.(Phys.)  
Robert-Koch-Strasse 1  
D-80538 München (DE)**

(54) **Vorrichtung und Verfahren zur Erfassung körperspezifischer Messdaten.**

(57) Die Erfindung betrifft eine tragbare Vorrichtung und ein Verfahren zur Erfassung körperspezifischer Meßdaten, insbesondere EKG- und / oder Blutdruckmeßgeräte, mit einem die Meßdaten liefernden Meßaufnehmer, einer die Meßdaten aufnehmenden, gegen Erschütterungen unempfindlichen Festplatte, einer Einheit zur Ausgabe und / oder Anzeige der erfaßten Meßdaten und einer die Erfassung steuernden Kontrolleinheit.

EP 0 653 718 A2

Die Erfindung betrifft eine tragbare Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Erfassung körperspezifischer Meßdaten, insbesondere ein EKG- und / oder Blutdruckmeßgerät, mit einem die Meßdaten liefernden Meßaufnehmer, einer die Meßdaten aufnehmenden Speichereinheit, einer Einheit zur Ausgabe und / oder Anzeige der erfaßten Meßdaten und einer die Erfassung steuernden Kontrolleinheit.

Derartige Vorrichtungen werden in der Praxis seit längerer Zeit eingesetzt, um über größere Zeitspannen, insbesondere über vierundzwanzig Stunden, beispielsweise EKG-Daten oder Blutdruckwerte von Patienten zu erfassen.

Dabei ist es problematisch, daß über einen relativ langen Zeitraum eine hohe Anzahl von Daten anfällt, die bis zur nach der Erfassung stattfindenden Ausgabe bzw. Anzeige in der Vorrichtung gespeichert werden müssen. Demzufolge benötigt man ein Speichermedium mit hoher Speicherkapazität, das mit geringem Energieaufwand über lange Zeit betrieben werden können muß. Eine Minimierung des Energieaufwandes ist insbesondere deshalb wünschenswert, da die tragbaren Vorrichtungen der eingangs genannten Art üblicherweise über eine nur begrenzte Energiereserven zur Verfügung stellende mobile Spannungsquelle gespeist werden.

Als Speichereinheit wurden daher bisher vornehmlich Magnetbänder verwendet, die allerdings aufgrund ihrer begrenzten Länge und der hohen anfallenden Datenmenge nur mit einer geringen Bandlaufgeschwindigkeit von beispielsweise 1 mm / sec betrieben werden konnten. Dies führte dazu, daß zum Beispiel bei der Aufnahme von EKG-Signalen mit einer unerwünscht niedrigen Abtastfrequenz von ungefähr 125 Hz gearbeitet werden mußte. Auf diese Weise ließ sich zwar ein Teil der EKG-Signale mit ausreichender Auflösung über einen Zeitraum von vierundzwanzig Stunden aufzeichnen, es war jedoch aufgrund der niedrigen Abtastfrequenz nicht möglich, hochfrequente Signale zu erfassen, wie sie beispielsweise für die Arrhythmieanalyse (gewünschte Abtastfrequenz: 250 Hz) oder die Spätpotentialanalyse (gewünschte Abtastfrequenz: 10 kHz) benötigt werden.

Zudem war das benötigte Bandlaufwerk empfindlich gegen Störungen wie mechanische Unwuchten, Schütteln oder thermische Einflüsse, was jeweils zu einer Aufzeichnung von fehlerhaften Daten führte.

Es ist weiterhin bekannt, anstelle der erwähnten Magnetbänder elektronische Speicherbausteine zu verwenden, in denen die erfaßten Daten speicherbar sind. Hierbei besteht allerdings das Problem, daß die in eine tragbare Vorrichtung der eingangs genannten Art integrierbaren Speicherbausteine eine maximale Speicherkapazität von nur wenigen MB aufweisen, was wiederum nicht ge-

nügt, um beispielsweise EKG-Signale mit ausreichender Auflösung für eine später erfolgende umfangreiche Auswertung aufzuzeichnen.

Aus diesem Grund wurde in Vorrichtungen mit elektronischen Speichereinheiten eine Auswerteeinheit integriert, welche die anfallenden Meßdaten bereits in der tragbaren Vorrichtung verarbeitet und lediglich die ermittelten Auswerteparameter im elektronischen Speichermedium ablegt. Da die ermittelten Auswerteparameter einen deutlich geringeren Speicherbereich beanspruchen als die insgesamt während einer Langzeit-Messung anfallenden Meßdaten, kann auf diese Weise ein sinnvoller Betrieb der eingangs genannten Vorrichtung unter Verwendung von elektronischen Speichermedium ermöglicht werden.

Nachteilig an den Vorrichtungen mit elektronischem Speichermedium ist jedoch, daß keine Möglichkeit besteht, den Gesamtverlauf der während einer Langzeitmessung angefallenen Meßdaten zu speichern, so daß es unmöglich ist, diese Meßdaten nach Abschluß der Messung beispielsweise mit einem leistungsfähigen Computer zu verarbeiten. Es war demzufolge nicht möglich, mit diesen Geräten eine von der im Gerät integrierten Auswerteeinheit nicht bewältigbare Spätpotentialanalyse nach der Messung mittels eines leistungsfähigen Computers durchzuführen.

Der Erfindung lag die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art so auszubilden, daß die Erfassung von insbesondere hochfrequenten körperspezifischen Meßdaten mit entsprechend hoher Abtastfrequenz über einen längeren Zeitraum möglich ist, wobei die Störanfälligkeit der Vorrichtung minimiert werden soll. Insbesondere soll die Vorrichtung so ausgebildet werden, daß sie mit einem geringen Aufwand an elektrischer Energie betreibbar ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß die Speichereinheit als gegen Erschütterungen unempfindliche Festplatte ausgebildet ist, die mit der Vorrichtung über eine genormte Schnittstelle, insbesondere eine PCMCIA-Schnittstelle oder eine ATA-Schnittstelle gekoppelt ist.

Derartige, gegen Erschütterungen unempfindliche Festplatten werden beispielsweise in handelsüblichen Notebook-Computern eingesetzt. Sie sind relativ preiswert und können Erschütterungen von bis zu mehreren 100 g ausgesetzt werden, ohne daß eine Beschädigung auftritt. Zudem eignen sich derartige Festplatten ganz besonders für den Einsatz in tragbaren Vorrichtungen zur Erfassung körperspezifischer Meßdaten, da diese Festplatten mittlerweile im Handel in einem Format von der Größe einer Scheckkarte erhältlich sind. Somit stellen die begrenzten Abmessungen der tragbaren Vorrichtung kein Hindernis beim Einsatz von Festplatten als Speichereinheiten dar.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung einer tragbaren Vorrichtung zur Erfassung körperspezifischer Meßdaten ergeben sich eine Reihe von Vorteilen:

- Bei niedrigen Preisen läßt sich eine hohe Speicherkapazität von zum Beispiel 80 MB realisieren. Diese hohe Speicherkapazität ermöglicht das Arbeiten mit einer hohen Abtastrate, wodurch auch hochfrequente Signale mit ausreichender Genauigkeit erfaßt werden können. Insbesondere ist es möglich, in einer erfindungsgemäßen Vorrichtung gespeicherte EKG-Signale für eine nach der Datenerfassung erfolgende Spätpotentialanalyse bzw. eine QRS-Vermessung heranzuziehen.
- Die Meßdaten lassen sich mit einem digitalen Speichermedium wie einer Festplatte mit höherer Genauigkeit aufzeichnen als beispielsweise mit einem aus dem Stand der Technik bekannten Magnetband, welches die Daten analog aufzeichnet.
- Nach erfolgter Meßdatenaufzeichnung ist es erfindungsgemäß nicht nötig, die Vorrichtung weiter mit Energie zu versorgen, da die auf der Festplatte abgelegten Daten auch ohne Energiezufuhr erhalten bleiben. Dies stellt gegenüber der Verwendung von elektronischen Speicherbausteinen einen erheblichen Vorteil dar, da diese auch nach der Erfassung der Meßdaten ständig mit Energie versorgt werden müssen, um zu gewährleisten, daß die in den elektronischen Speichermedien gespeicherten Daten nicht verlorengehen.
- Durch die digitale Speicherung der Daten auf einer Festplatte wird es möglich, diese ohne großen Aufwand innerhalb kurzer Zeit über eine genormte Schnittstelle einer separaten Auswerteeinheit zur Verfügung zu stellen.
- Aufgrund der durch die Festplatte möglichen hohen Speicherkapazität ist es nicht nötig, die erfaßten Meßdaten in komprimierter und damit weniger aussagekräftiger Form zu speichern. Vielmehr ist es möglich, alle erfaßten Meßdaten ohne jegliche Komprimierung auf der Festplatte zu speichern.
- Durch die Kopplung der Festplatte mit der Vorrichtung über eine genormte Schnittstelle ist es möglich, im Handel erhältliche Festplatten ohne Schwierigkeiten zu verwenden, da diese im Regelfall ebenfalls genormte Schnittstellen aufweisen. Außerdem läßt sich auf diese Weise die Festplatte ohne das Erfordernis einer vorherigen Datenübertragung in der Weise mit einer zentralen Auswerteeinheit, insbesondere einem Personalcomputer, koppeln, daß sie von der Auswerteeinheit direkt als Festplattenlaufwerk angesprochen werden kann. Außerdem kann die Festplatte

aufgrund der genormten Schnittstelle ohne Probleme gegen ein anderes elektronisches Speichermedium ausgetauscht werden.

Vorzugsweise wird in der erfindungsgemäßen Vorrichtung ein insbesondere als RAM ausgelegter Zwischenspeicher vorgesehen, welcher die erfaßten Meßdaten unmittelbar nach ihrer Erfassung aufnimmt. Dabei wird die Festplatte vorerst nicht angesprochen. Erst wenn im Zwischenspeicher eine vorgegebene Anzahl von Meßdaten vorhanden ist, werden diese vom Zwischenspeicher blockweise auf die Festplatte übertragen. Dieser Vorgang wird immer dann wiederholt, wenn der Zwischenspeicher wieder mit der vorgegebenen Anzahl von neuen Meßdaten beschrieben wurde.

Auf diese Weise ist der wesentliche Vorteil erzielbar, daß die Festplatte immer nur dann in Betrieb genommen werden muß, wenn die Daten blockweise vom Zwischenspeicher auf die Festplatte übertragen werden. Diese Übertragung dauert nur wenige Sekunden, so daß der Einsatz der Festplatte nur einen sehr geringen Energieaufwand bedingt. In der Praxis ist beispielsweise bei der Erfassung von EKG-Signalen bei einem entsprechend ausgelegten Zwischenspeicher nur zweimal pro Stunde eine blockweise Übertragung der Meßdaten vom Zwischenspeicher zur Festplatte nötig. Somit liegt die Betriebszeit der Festplatte während einer vierundzwanzig Stunden dauernden Meßdatenerfassung lediglich im Minutenbereich. Auf diese Weise wird eine äußerst energiesparenden Betriebsweise der gesamten Vorrichtung ermöglicht.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung weist die Festplatte eine Speicherkapazität von 80 MB und der Zwischenspeicher - falls vorhanden - eine Speicherkapazität von ungefähr 2 MB auf. Je nach Anforderung lassen sich jedoch auch andere Speicherkapazitäten realisieren.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Festplatte über eine mechanisch-elektronische Steckverbindung derart in der Vorrichtung angeordnet ist, daß sie ohne Aufwand von der Vorrichtung abkoppelbar ist. Gerade bei der Verwendung der erwähnten PCMCIA- oder ATA-Schnittstellen kann dann erreicht werden, daß keine separaten mechanischen Halterungselemente für die Festplatte in der Vorrichtung vorgesehen werden müssen. Weiterhin kann die Festplatte so in der Vorrichtung angeordnet werden, daß sie von außen ohne Schwierigkeiten zugänglich ist und aus der Vorrichtung entnommen werden kann.

Eine derartige herausnehmbare Festplatte kann beispielsweise nach der Meßdatenerfassung aus der Vorrichtung entnommen werden und entweder einer zentralen Auswertestelle zugeleitet oder direkt mittels eines Auswerte-Computers ausgewertet werden. Über eine PCMCIA- oder ATA-Schnittstelle kann die Festplatte in der Weise an den Auswerte-

Computer angeschlossen werden, daß dieser die angeschlossene Festplatte direkt als Laufwerk ansprechen kann. Eine elektronische Übertragung der Daten von der herausnehmbaren Festplatte auf eine im Auswerte-Computer vorhandene Festplatte ist dann nicht mehr nötig.

Anstelle der Festplatte kann auch ein elektronisches Speichermedium, insbesondere ein RAM oder ein Flash-EPROM Verwendung finden. Beim Einsatz eines Flash-EPROM ergibt sich gegenüber herkömmlichen elektronischen Speichermedien der Vorteil, daß das Speichermedium nach der Datenerfassung nicht mehr mit elektrischer Energie versorgt werden muß.

Bei der Verwendung von PCMCIA- oder ATA-Schnittstellen ist es weiterhin auch möglich, in der Vorrichtung wahlweise anstelle der Festplatte einen RAM-Speicher aufweisende PCMCIA- oder ATA-Memory-Karte oder ein anderes, einen PCMCIA- oder ATA-Anschluß aufweisendes Speichermedium zu verwenden. Dadurch läßt sich die Vorrichtung in verschiedenen Anwendungsfällen außerordentlich flexibel einsetzen.

Vorzugsweise ist die erfindungsgemäße Vorrichtung zusätzlich mit einer seriellen und / oder parallelen Schnittstelle versehen, über die die auf der Festplatte gespeicherten Daten ausgegeben, insbesondere an einen Auswerte-Computer übermittelt werden können.

Weiterhin ist es möglich, in der erfindungsgemäßen Vorrichtung eine Auswerteeinheit vorzusehen, welche aus den erfaßten Meßdaten bestimmte Auswerteparameter berechnet und diese gegebenenfalls zusätzlich zu den erfaßten Meßdaten auf der Festplatte speichert. So können bestimmte, für die Auswertung erforderliche Berechnungen von dem meist stationären Auswerte-Computer in die tragbare Vorrichtung selbst verlagert werden.

Dadurch, daß es erfindungsgemäß möglich ist, über lange Zeiträume mit einer hohen Abtastfrequenz zu arbeiten, können EKG-Signale mit so großer Genauigkeit aufgenommen werden, daß eine nachfolgende Arrhythmie- oder Spätpotentialanalyse erfolgen kann. Für eine Arrhythmieanalyse wird vorzugsweise mit einer Abtastfrequenz von 250 Hz und für eine Spätpotentialanalyse mit einer Abtastfrequenz von 10 kHz gearbeitet.

Durch die Erfindung wird ferner der Vorteil erreicht, daß die auf der Festplatte gespeicherten Daten von einer Zentraleinheit ausgewertet werden können, während die tragbare Vorrichtung bereits wieder anderweitig verwendet wird, da die Festplatte nicht fest mit der tragbaren Vorrichtung verbunden ist.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der einzigen Figur beschrieben; es zeigt dabei:

Figur 1 den schematischen Aufbau einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Die Gesamtvorrichtung 1 weist eine zentrale Kontrolleinheit 2 auf, welche eine Schnittstelleneinheit 3 ansteuert.

Über die Schnittstelleneinheit 3 werden EKG-Meßaufnehmer 4 sowie ein Blutdruck-Meßaufnehmer 5 an der Vorrichtung 1 angeschlossen. Die von den Meßaufnehmern 4, 5 gelieferten Meßdaten werden zuerst kontinuierlich in einen von der Kontrolleinheit 2 angesteuerten Zwischenspeicher 6 übertragen.

Sobald der Zwischenspeicher 6 mit Meßdaten gefüllt ist, beginnt eine blockweise Übertragung dieser Meßdaten aus dem Zwischenspeicher in einen ebenfalls von der Kontrolleinheit 2 angesteuerten Festplattenspeicher 7. Während der Übertragung der Meßdaten vom Zwischenspeicher 6 in den Festplattenspeicher 7 wird die kontinuierliche Erfassung von Meßdaten und deren Übertragung in den Zwischenspeicher 6 nicht unterbrochen.

Nach Abschluß der Meßdatenerfassung können die Meßdaten vom Festplattenspeicher 7 über eine ebenfalls von der Kontrolleinheit 2 angesteuerte Ausgabeeinheit 8 ausgelesen und an einen nicht dargestellten Auswerte-Computer übertragen werden.

#### Patentansprüche

1. Tragbare Vorrichtung zur Erfassung körperspezifischer Meßdaten, insbesondere EKG- und/oder Blutdruckmeßgerät, mit einem die Meßdaten liefernden Meßaufnehmer (4, 5), einer die Meßdaten aufnehmenden Speichereinheit (7), einer Einheit (8) zur Ausgabe und / oder Anzeige der erfaßten Meßdaten und einer die Erfassung steuernden Kontrolleinheit (2), **dadurch gekennzeichnet**, daß die Speichereinheit (7) als gegen Erschütterungen unempfindliche Festplatte ausgebildet ist, die mit der Vorrichtung (1) über eine genormte Schnittstelle, insbesondere eine PCMCIA-Schnittstelle oder eine ATA-Schnittstelle gekoppelt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Festplatte (7) über eine mechanisch-elektronische Steckverbindung derart in der Vorrichtung (1) angeordnet ist, daß sie ohne Aufwand von der Vorrichtung (1) abkoppelbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein eine geringere Speicherkapazität als die Festplatte (7) aufweisender Zwischenspei-

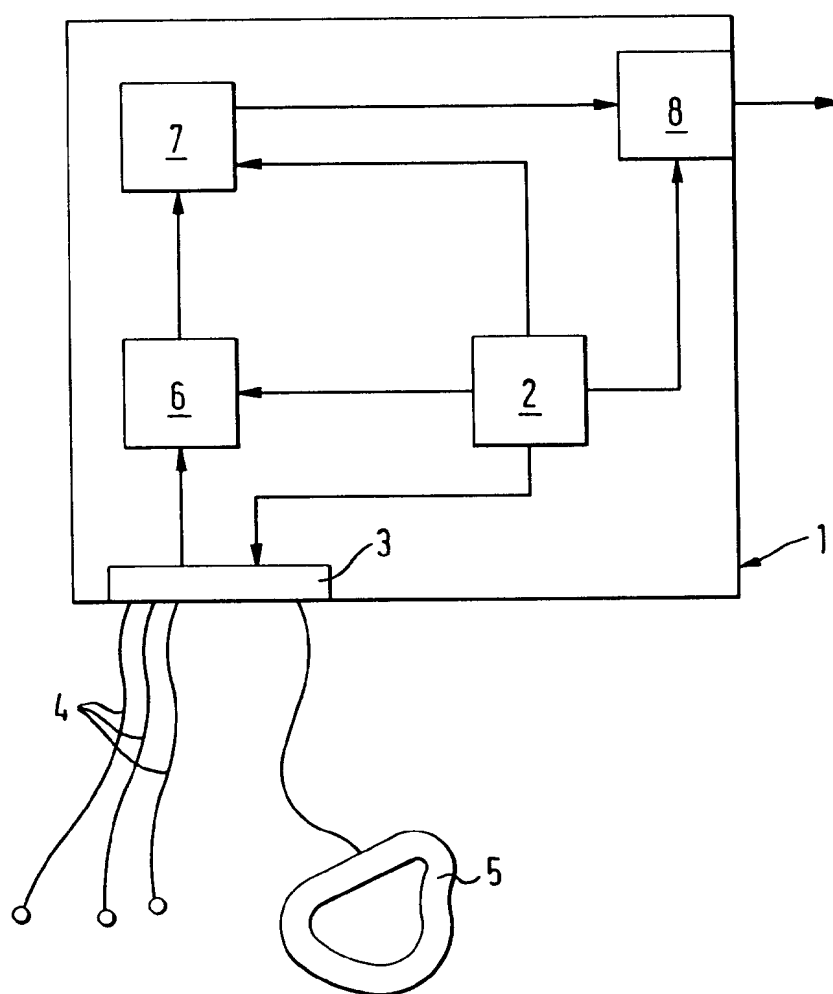
cher (6) zur kontinuierlichen Aufnahme und anschließenden blockweisen Weiterleitung der Meßdaten an die Festplatte (7) vorgesehen ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Zwischenspeicher (6) als RAM ausgelegt ist und vorzugsweise eine Speicherkapazität von 2 MB aufweist und daß die Festplatte (7) eine Speicherkapazität von 80 MB aufweist. 5  
10
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß eine serielle und / oder parallele Schnittstelle (8) zur Ausgabe von Daten und eine Auswerteeinheit zur Berechnung von vorgebbaren, auf der Festplatte (7) speicherbaren Parametern vorgesehen ist. 15
6. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Meßaufnehmer (4) zur Aufnahme von Spätspotentialen und / oder zur QRS-Vermessung geeignet ist. 20  
25
7. Vorrichtung nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß anstelle der Festplatte (7) ein elektronisches Speichermedium, insbesondere ein RAM-Speicher oder ein Flash-EPROM, eine PCMCIA-Memory-Karte oder eine ATA-Memory-Karte verwendet ist. 30
8. Verfahren zur mobilen Erfassung von körperspezifischen Meßdaten mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Meßdaten während der Erfassung kontinuierlich oder blockweise auf der Festplatte abgespeichert werden, so daß die erfaßten Signale nach Beendigung des Meßvorgangs aus den abgespeicherten Daten zum Zweck einer nachträglichen Auswertung rekonstruierbar sind, wobei insbesondere alle erfaßten Meßdaten ohne vorherige Komprimierung auf der Festplatte (7) gespeichert werden. 35  
40  
45
9. Verfahren nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Festplatte (7) nach der Meßdatenerfassung aus der Vorrichtung (1) herausgenommen und an einen Computer angeschlossen wird, welcher die erfaßten Meßdaten auswertet, und daß die herausnehmbare Festplatte (7) insbesondere in der Weise an den Computer ankopelbar ist, daß sie von diesem direkt als Festplattenlaufwerk angesprochen werden kann. 50  
55

10. Verfahren nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß während der kontinuierlich über einen Zeitraum von vierundzwanzig Stunden oder über einen längeren, vorzugsweise mehrere Tage dauerenden Zeitraum erfolgenden Meßdatenerfassung ungefähr zweimal pro Stunde eine blockweise Übertragung der Meßdaten vom Zwischenspeicher (6) zur Festplatte (7) stattfindet.

11. Verfahren nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Meßdaten zur Arrhythmieanalyse mit einer Abtastfrequenz von 250 Hz und die Meßdaten zur Spätpotentialanalyse mit einer Abtastfrequenz von 10 kHz erfaßt werden.

Fig. 1



(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 653 718 A3**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:  
10.01.1996 Patentblatt 1996/02

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **G06F 19/00**, A61B 5/0432  
// (G06F19/00, 159:00)

(43) Veröffentlichungstag A2:  
17.05.1995 Patentblatt 1995/20

(21) Anmeldenummer: **94117681.0**

(22) Anmeldetag: **09.11.1994**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE FR LI**

(30) Priorität: **16.11.1993 DE 4339188**

(71) Anmelder: **Müller & Sebastiani Elektronik-GmbH**  
**D-81377 München (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Müller, Peter**  
**D-80798 München (DE)**

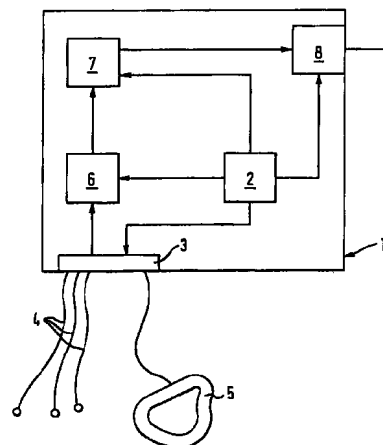
• **Sebastiani, Oscar**  
**D-80469 München (DE)**

(74) Vertreter: **Dipl.-Phys.Dr. Manitz**  
**Dipl.-Ing. Finsterwald**  
**Dipl.-Ing. Grämkow Dipl.-Chem.Dr. Heyn**  
**Dipl.-Phys. Rotermund Morgan B.Sc.(Phys.)**  
**D-80538 München (DE)**

### (54) Vorrichtung und Verfahren zur Erfassung körperspezifischer Messdaten

(57) Die Erfindung betrifft eine tragbare Vorrichtung und ein Verfahren zur Erfassung körperspezifischer Meßdaten, insbesondere EKG- und / oder Blutdruckmeßgeräte, mit einem die Meßdaten liefernden Meßaufnehmer, einer die Meßdaten aufnehmenden, gegen Erschütterungen unempfindlichen Festplatte, einer Einheit zur Ausgabe und / oder Anzeige der erfaßten Meßdaten und einer die Erfassung steuernden Kontrolleinheit.

Fig. 1



EP 0 653 718 A3





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 94 11 7681

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	EP-A-0 512 667 (DIAGNOSTIC MEDICAL INSTR INC) 11.November 1992 * das ganze Dokument *	1-6,8, 10,11	G06F19/00 A61B5/0432 //(G06F19/00, 159:00)
X	US-A-5 205 295 (DEL MAR ET AL.) 27.April 1993 * Spalte 9, Zeile 46 - Spalte 12, Zeile 45; Abbildungen 7-10 *	1-8,10, 11	
P,A	FUNKSHAU, Bd. 66, Nr. 2, Januar 1994 MUNCHEN, DE, Seiten 76-79, 'PCMCIA im Detail: Gute Karten für die'		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			G06F A61B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 2.November 1995	Prüfer Daskalakis, T
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 01.92 (P04C03)

**EXAMINER:** Initial if citation considered, whether or not citation is in conformance with MPEP § 609; Draw line through citation if not in conformance and not considered.  
Include copy of this form with next communication to the applicant.

EUROPEAN PATENT OFFICE  
APPLICATION  
PATENT NO. 0 653 718 A2

Int. Cl.<sup>6</sup>: G06F 19/00  
Filing No.: 94117681.0  
Filing Date: November 9, 1994  
Publication Date of the Application: May 17, 1995. Patent Bulletin 95/20  
Priority  
    Date: November 16, 1993  
    Country: DE  
    No.: 4339188  
Designated Contracting States: AT BE CH DE DK ES FR GB GR  
IE IT LI LU MC NL PT SE

DEVICE AND METHOD TO DETERMINE BODY-SPECIFIC MEASURED DATA

Inventors: Peter Müller  
Georgenstrasse 126  
D-80798 Munich (DE)  
  
Oscar Sebastiani  
Klenzestrasse B1  
D-80469 Munich (DE)  
Applicant: Müller & Sebastiani  
Electronic Gmbh  
Heiglhofstrasse 1  
D-81377 Munich (DE)  
Agent: Manitz, Finsterwald, Grämkow,  
Hein, Rotermund Morgan,  
Robert-Koch-Strasse 1,  
D-80538 Munich (DE)

The invention pertains to a portable device and to a method for determining body-specific measured data, in particular EKG and/or blood pressure measuring instruments, with a measurement transducer providing the measured data, with a hard disk receiving the measured

data and not sensitive to shock, with a unit for output and/or display of the received measured data, and with a control unit that controls the data acquisition.

The invention pertains to a portable device and also to a method for determining body-specific measured data, in particular EKG and/or blood pressure measuring instruments, with a measurement transducer providing the measured data, with a hard disk receiving the measured data and not sensitive to shock, with a unit for output and/or display of the received measured data, and with a control unit that controls the data acquisition.

Devices of this kind have long been used in practical applications, in order to obtain EKG data or blood pressure values of patients, for example, over a long period of time, in particular, over twenty-four hours.

Now in this regard it is problematic that a large volume of data arrives over a relatively long period of time, which has to be saved until output or display in the device after conclusion of the data acquisition. Consequently, a memory medium with large storage capacity is needed, which can be operated with little energy expense over a long time. A minimizing of the energy expense is desirable, in particular since the portable devices of the kind described above, are usually powered by means of a mobile power supply which has available only a limited energy reserve.

Therefore, as storage unit, heretofore primarily magnetic tapes have been used, but due to their limited length and the large amount of arriving data, a relatively slow tape speed of only about 1 mm/s must be used. This means, for example, that when recording the EKG signals, an undesirable, low sensing frequency of about 125 Hz has to be used. In this manner, a portion of the EKG signals can be recorded with sufficient resolution over a period of time of twenty-four hours, however, due to the low sensing frequency it has not been possible to acquire high-frequency signals, like those needed, for example, for analysis of arrhythmia (desired sensing frequency: 250 Hz) or for late-potential analysis (desired sensing frequency: 10 kHz).

Moreover, the known tape transport mechanism was sensitive to interference such as mechanical imbalance, shock or thermal influences, which cause recording of erroneous data in each case.

Furthermore, it is known how to use electronic memory components, instead of the mentioned magnetic tapes, in which the acquired data can be saved. However, in this case the problem arises that the memory components integrated into a portable device of the kind described above, have a maximum storage capacity of only a few MB, which, in turn, is not large enough to record EKG signals with sufficient resolution for the evaluation to take place subsequently.

For this reason, an evaluation unit was integrated into devices with electronic memory units, which processes the arriving measured data directly in the portable device and merely

places the determined evaluation parameters in the electronic memory medium. Since the determined evaluation parameters require a much smaller memory space than the total amount of measured data occurring during a long-term measurement, in this manner an expedient operation of the device described above is possible by the use of electronic storage media.

The disadvantage of the devices with electronic storage medium, however, is that there is no possibility to save the entire profile of the measured data occurring during a long-term measurement, so that it is impossible to process these measured data after completion of the measurement, for example, with a high-performance computer. Consequently, it was not possible to carry out a late-potential analysis after the measurement, by using a high-performance computer.

Therefore, the invention was based on the problem of designing a device of the kind discussed above, so that the acquisition of high-frequency, body-specific measured data is possible over a long period of time with a correspondingly high frequency, where the device's resistance to disruption is to be minimized. In particular, the device is to be designed so that it can be operated with little expense for electrical energy.

According to the invention, this problem is solved in that the storage unit is designed as a hard disk which is not sensitive to shock, which is linked with a device across a standardized interface, in particular a PCMCIA-interface or an ATA-interface.

Hard disks of this kind which are not sensitive to shock, are used in commercial notebook computers, for example. They are relatively low in cost and can be exposed to a shock of up to several 100 g, without any damage occurring. In addition, hard disks of this kind are quite commercially available for use in portable devices to determine body-specific measured data, since these hard disks have now become readily available in the size of a credit card. Thus, the limited dimensions of the portable device is not an obstacle to the use of hard disks as memory units.

Due to the invented configuration of a portable device to ascertain body-specific measured data, a number of advantages will result:

- At a low price, a large memory capacity of up to 80 MB, for example, will be possible. This large memory capacity makes it possible to work with a high sensing rate, so that even high-frequency signals can be ascertained with sufficient accuracy. In particular, it is possible to bring up EKG signals saved in a device according to this invention, for a QRS-survey or a late-potential analysis after the data acquisition.

- The measured data can be recorded with a digital storage medium, like a hard disk, with greater accuracy than, for example, with a magnetic tape known from the state of the art, which records analog data.

- After completion of measured data recording, it is not necessary according to the invention to supply the device with additional energy since the data saved on the hard disk will be retained even without added energy. In comparison to the use of electronic memory components, this represents a considerable advantage, since they have to be supplied constantly with energy, even after the acquisition of the measured data, in order to ensure that the data saved in the electronic storage media will not get lost.

- Due to the digital storage of the data on a hard disk it is possible to make them available to a separate evaluation unit over a standard interface without any significant effort within a short period of time.

- Due to the large storage capacity made possible by the hard disk, it is not necessary to save the acquired, measured data in a compressed and thus less valuable format. Rather, it is possible to save all measured data without any compression on the hard disk.

- Due to the linkage of the hard disk with the device over a standard interface, it is possible to use commercially available hard disks with no difficulty, since these disks normally already feature standardized interfaces. In addition, in this manner the hard disk can be linked without requiring any preceding data transmission, with a central evaluation unit, in particular, with a personal computer, in such a manner that it can be addressed from the evaluation unit directly as a hard disk drive. In addition, due to the standard interface, the hard disk can be replaced easily by another electronic storage medium.

Preferably in the invented device there is an intermediate memory designed as RAM, which holds the acquired, measured data immediately after its acquisition. Thus, the hard disk will not be addressed first. Only once a specific volume of measured data is present in the interim memory, will they be passed from the intermediate memory in blocks to the hard disk. This process will be repeated whenever the intermediate memory is again filled with the specified volume of new measured data.

In this manner, the important advantage will be obtained that the hard disk need only be taken into operation when the data are being passed in blocks from the intermediate memory to the hard disk. This transfer takes only a few seconds, so that the use of the hard disk will require a very small amount of energy. For example, in practice in the acquisition of EKG signals with an appropriately designed intermediate memory, a block transmission of measured data from the intermediate memory to the hard disk will only be needed twice per hour. Thus, the operating time of the hard disk during a period of twenty-four hours will amount only to a few minutes. In this manner, an exceptionally low-energy operation of the entire device will be possible.

In one favorable design embodiment of the invention, the hard disk has a memory capacity of 80 MB and the intermediate memory--if used--has a memory capacity of about 2 MB. Depending on the particular requirements, however, other memory capacities are also possible.

It is particularly favorable when the hard disk is provided in the device with a mechanical-electronic plug-connector, so that it can be disconnected from the device with little effort. Precisely when using the mentioned PCMCIA or ATA interfaces, it will be possible that no separate mechanical mounting elements will have to be provided for the hard disk in the device. In addition, the hard disk can be placed in the device so that it is readily accessible externally and can be removed from the device.

A removable hard disk of this kind can be removed from the device, for example, after measured data acquisition, and either sent to a central evaluation site or it can be evaluated directly by means of an evaluation computer. The hard disk can be connected to the evaluation computer via a PCMCIA or ATA interface in such a manner that the evaluation computer can address the connected hard disk directly as a disk drive. An electronic transmission of the data from the removable hard disk to a hard disk located in the evaluation computer will then no longer be necessary.

Instead of the hard disk, an electronic memory medium, in particular, a RAM or a flash-EPROM can be used. When using a flash-EPROM, the advantage is obtained over conventional electronic storage media, that the storage medium after the data acquisition, need not be supplied with electric energy.

When using PCMCIA or ATA interfaces, it is also possible to install in the device instead of the hard disk, a PCMCIA or ATA memory card having a RAM memory, or another memory medium having a PCMCIA or ATA connection. Thus, the device can be employed in an exceptionally versatile manner in various types of applications.

Preferably, the device according to this invention is additionally provided with a serial and/or parallel interface and the data saved on the hard disk can be output over this interface, specifically to an evaluation computer.

In addition, it is possible to provide an evaluation unit in the invented device, which uses the measured data to calculate certain evaluation parameters and if necessary, saves them to the hard disk. For example, certain calculations required for the evaluation can be moved from the usually stationary evaluation computer, into the portable device itself.

In order that it will be possible according to the invention, to work over long periods of time at a high sensing frequency, EKG signals can be recorded with such great accuracy that a subsequent arrhythmia or late-potential analysis can occur. Preferably for an analysis of arrhythmia, we will use a sensing frequency of 250 Hz and for a late-potential analysis, a sensing frequency of 10 kHz will be used.

Furthermore, due to the invention the advantage is achieved that the data saved on the hard disk can be evaluated by a central processor, while the portable device is being used for other purposes, since the hard disk is not permanently connected to the portable device.

Additional preferred design embodiments of the invention are specified in the subclaims.

The invention will be explained in greater detail below, with reference to the single figure, which shows:

Figure 1 The schematic structure of a device according to this invention.

The overall device 1 features a central control unit 2 which drives an interface unit 3.

EKG measurement transducers 4 and also a blood pressure measuring transducer 5 are connected to the device 1 over the interface unit 3. The measured data supplied from the measuring transducers 4, 5 are passed initially on a continuous basis into an intermediate memory 6 controlled by a control unit 2.

As soon as the intermediate memory 6 is filled with measured data, a block-by-block transfer of this measured data from the intermediate memory into a hard disk memory 7, likewise controlled by the control unit 2, will begin. During the transfer of the measured data from the intermediate memory 6 into the hard disk memory 7, the continuous acquisition of measured data and its transfer into the intermediate memory 6 will not be interrupted.

After the conclusion of measured data acquisition, the measured data can be read out from the hard disk memory 7 over an output unit 8, likewise controlled by the control unit 2, and passed to an evaluation computer (not illustrated).

\* \* \*